

OPTICAL INPUT DEVICE

Publication number: JP11119912 (A)

Publication date: 1999-04-30

Inventor(s): SATO YOSHIRO; NAKANO ATSUO; HATAKEYAMA KATSUHIKO; ISE YUICHI; INUYAMA SHIGEYOSHI +

Applicant(s): DOWA MINING CO; DOWA VISUAL SYSTEM KK +

Classification:

- international: G06F3/03; G06F3/033; G06F3/041; G06F3/042; G06F3/03; G06F3/033; G06F3/041; (IPC1-7): G06F3/03; G06F3/033

- European:

Application number: JP19970296189 19971014

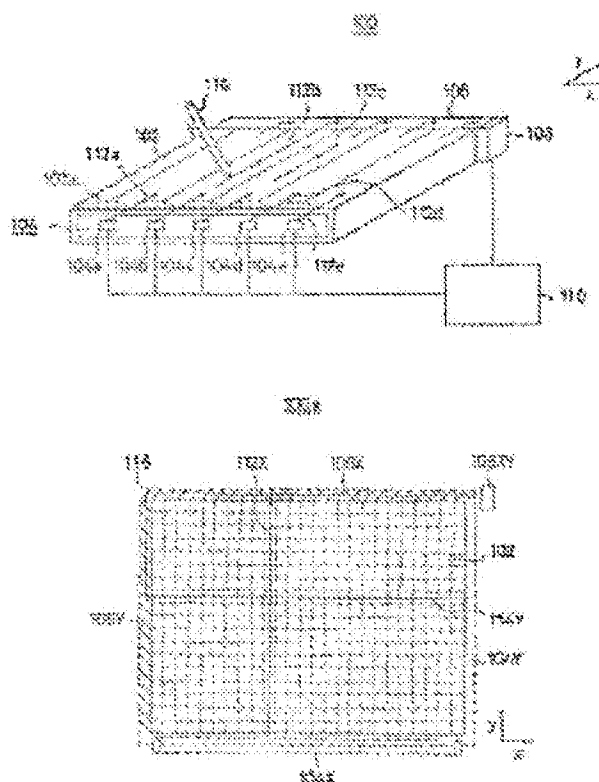
Priority number(s): JP19970296189 19971014

Also published as:

JP4097752 (B2)

Abstract of JP 11119912 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical touch panel of high resolution. **SOLUTION:** An optical touch panel 100 is provided with a light-transmitting plate 102, horizontal/vertical light-emitting element streams 104X and 104Y, a light-receiving element 108 provided at one corner of the light-transmitting plate, horizontal/vertical optical path change members 106X and 106Y for changing the optical path of light from the horizontal/vertical light-emitting element to the direction of the light-receiving element, and a detector 110 for detecting the touch position of an input means from the change of horizontal and vertical light caused by the touch of an input means 114 to the light-transmitting plate 102. Thus, since light can be guided stably through the light transmission plate, an optical touch panel which stably and exactly operates can be provided. Further, since the light-emitting part and the light-receiving part can be miniaturized, the device can be miniaturized and reduced in power consumption.



Data supplied from the espacenet database — Worldwide

Partial translation of Japanese Unexamined Patent
Publication (Kokai) No. 11-119912 (Ref. 5)

Title of the Invention: Optical Input Device
Filing Date: October 14, 1997
Publication Date: April 30, 1999
Applicant: Dowa Holdings Co Ltd

A capacitive type touch panel includes a touch panel member having a touch surface and an ITO membrane arranged on a surface opposed to the touch surface. This type of touch sensor utilizes a change in the capacitance generated when a conductive member touches the touch surface, and detects X- and Y-coordinates of the touched point.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-119912

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 6 F 3/033	3 6 0	G 0 6 F 3/033 3 6 0 E
3/03	3 3 0	3/03 3 3 0 F

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-296189

(22) 出願日 平成9年(1997)10月14日

(71) 出願人 000224708

同和産業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目8番2号

(71) 出願人 596016096

同和ビジュアルシステム株式会社

東京都江東区亀戸1丁目14番4号

(72) 発明者 佐藤 芳郎

東京都江東区亀戸1-14-4 同和ビジュアルシステム株式会社内

(72) 発明者 中野 敦夫

東京都江東区亀戸1-14-4 同和ビジュアルシステム株式会社内

(74) 代理人 弁理士 龜谷 美明 (外3名)

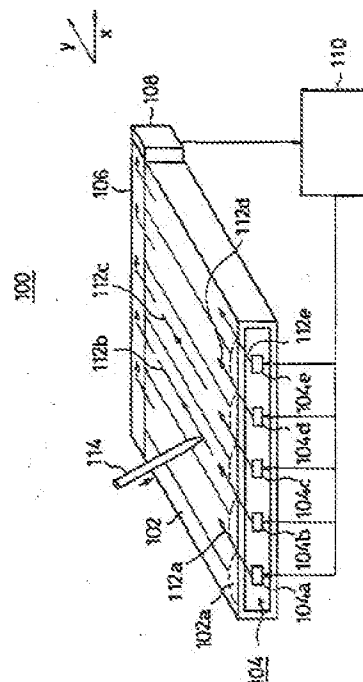
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光式入力装置

(57) 【要約】

【課題】 光分解度の光式タッチパネルを提供する。

【解決手段】 光式タッチパネル100は、導光板102と、水平方向／垂直方向発光素子列104X、104Yと、導光板の一隅に設けられた受光素子108と、水平方向／垂直方向発光素子からの光を受光素子方向に光路変更する水平方向／垂直方向光路変更部材106X、106Yと、入力手段114の導光板102への接触による水平方向光と垂直方向光の変化から入力手段の接触位置を検出する検出装置110とを備えている。かかる構成によれば、光を導光板を介して安定的に導くことが可能なため、安定かつ正確に動作する光式タッチパネルを提供できる。また、発光部と受光部を小型化できるので、装置の小型省電力化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置の表示面に設けられたタッチパネルと、前記タッチパネルの一方の水平方向辺に沿って配された水平方向発光素子列と、前記タッチパネルの一方の垂直方向辺に沿って配置された垂直方向発光素子列と、前記タッチパネルの少なくとも一隅に設けられた受光素子と、前記タッチパネルの他方の水平方向辺に配されて前記水平方向発光素子列から出射されて前記表示面に略平行に伝送される水平方向光を前記受光素子方向に光路変更する水平方向光路変更部材と、前記タッチパネルの他方の垂直方向辺に配されて前記垂直方向発光素子列から出射されて前記表示面に略平行に伝送される垂直方向光を前記受光素子方向に光路変更する垂直方向光路変更部材と、外部からの入力手段の動作による前記水平方向光と前記垂直方向光の変化から前記入力手段の動作位置を検出する検出装置とを有することを特徴とする、光式入力装置。

【請求項2】 表示装置の表示面に設けられた導光板より成るタッチパネルと、前記タッチパネルの一方の水平方向辺に沿って配された水平方向発光素子列と、前記タッチパネルの一方の垂直方向辺に沿って配置された垂直方向発光素子列と、前記タッチパネルの少なくとも一隅に設けられた受光素子と、前記タッチパネルの他方の水平方向辺に配されて前記水平方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される水平方向光を前記受光素子方向に光路変更する水平方向光路変更部材と、前記タッチパネルの他方の垂直方向辺に配されて前記垂直方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される垂直方向光を前記受光素子方向に光路変更する垂直方向光路変更部材と、外部からの入力手段の動作による前記水平方向光と前記垂直方向光の変化から前記入力手段の動作位置を検出する検出装置とを有することを特徴とする、光式入力装置。

【請求項3】 前記受光素子は、前記タッチパネルの一隅に設けられて、前記水平方向発光素子列からの光と前記垂直方向発光素子列からの光を受光するものであることを特徴とする、請求項1または2に記載の光式入力装置。

【請求項4】 前記受光素子は、前記タッチパネルの一隅に設けられて前記水平方向発光素子列からの光を受光する水平方向受光素子と、前記タッチパネルの他隅に設けられて前記垂直方向発光素子列からの光を受光する垂直方向受光素子とから成ることを特徴とする、請求項1、2または3のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項5】 前記水平方向光路変更部材及び前記垂直方向光路変更部材は、それぞれ、前記各水平方向発光素子及び前記各垂直方向発光素子に対応する反射面を有するミラー列から成ることを特徴とする、請求項1、2、3または4のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項6】 前記水平方向光路変更部材及び前記垂直

方向光路変更部材は、それぞれ、前記各水平方向発光素子及び前記各垂直方向発光素子に対応する反射面を有するプリズム列から成ることを特徴とする、請求項1、2、3または4に記載の光式入力装置。

【請求項7】 前記ミラー列は高さ位置の異なる複数の反射面列から成り、前記各水平方向発光素子及び前記各垂直方向発光素子から出射される各光は、それぞれ異なる高さの位置の反射面にて光路変更されることを特徴とする、請求項5に記載の光式入力装置。

【請求項8】 前記プリズム列は高さ位置の異なる複数の反射面列から成り、前記各水平方向発光素子及び前記各垂直方向発光素子から出射される各光は、それぞれ異なる高さの位置の反射面にて光路変更されることを特徴とする、請求項6に記載の光式入力装置。

【請求項9】 前記各反射面の寸法は、前記各反射面で光路変更されて前記受光素子に到達した各光が実質的に等しくなるように調整されることを特徴とする、請求項5、6、7または8のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項10】 前記水平方向受光素子列及び前記垂直方向受光素子列は、それぞれチップ型LEDから成ることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項11】 前記水平方向受光素子列及び前記垂直方向受光素子列から出射される光を集光して前記導光板に導くレンズ装置をさらに設けたことを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項12】 前記受光素子は、フォトダイオードであることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項13】 前記受光素子は、一次元イメージセンサであることを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11のいずれかに記載の光式入力装置。

【請求項14】 表示装置の表示面に設けられた導光板より成るタッチパネルと、前記タッチパネルの一方の水平方向辺に沿って配された水平方向発光素子列と、その対向辺に沿って配されて前記水平方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される水平方向光を受光する水平方向受光素子列と、前記タッチパネルの一方の垂直方向辺に沿って配置された垂直方向発光素子列と、その対向辺に沿って配されて前記垂直方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される垂直方向光を受光する垂直方向受光素子列と、外部からの入力手段の前記導光板に対する動作による前記水平方向光と前記垂直方向光の変化から前記入力手段の動作位置を検出する検出装置とを有することを特徴とする、光式入力装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学式入力装置にかわり、特に液晶ディスプレイ(LCD: Liquid Crystal Display)、プラズマディスプレイ(PDP: Plasma Display Panel)、ELディスプレイ(Electro Luminescence Display)、LEDディスプレイ(Light Emitting Diode Display)などのフラットパネル型ディスプレイ装置や、CRTディスプレイ装置(Cathode Ray Tube display)などに使用可能なタッチパネルにかわり、携帯端末やPDA(Personal Digital Assistants)などの小型ディスプレイ装置から大型のディスプレイ装置に至るまで各種ディスプレイ装置に装着することが可能なタッチパネル型の光学式入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ディスプレイ装置の表示面に装着されるタッチパネルとしては、光式タッチパネルや、静電容量式タッチパネルや、超音波式タッチパネルなど各種方式が提案されている。

【0003】(1) 光式タッチパネル

まず、光式タッチパネルについて説明すると、光式タッチパネルは、図14に示すように、LCDなどの表示装置10の表示面11に装着されるもので、アクリル板などの透光板12と、その透光板12の四辺にそれぞれ立設されて可視光をカットする光学フィルタ13と、その光学フィルタ13を介して光を出射するLEDなどの発光素子列14と、その光学フィルタ13を介して光を受光するフォトトランジスタなどの受光素子列15とを備えている。発光素子列14と受光素子列15とは、透光板12を挟んで水平方向及び垂直方向にそれぞれ対を成すように配されている。

【0004】かかる構成により、発光素子列14から出射された走査光は、順次、光学フィルタ13を通過して透光板12上面を横切り、再び光学フィルタ13を介して受光素子列15により受光される。そして、走査光の光路が、指やラスタなどにより遮られると、その遮られた位置のX座標及びY座標が検出されて、所定の入力動作が行われるものである。

【0005】以上説明したように、光式タッチパネルは、構造的にはLEDなどから成る発光素子列14と、フォトトランジスタなどから成る受光素子列を光学フィルタ13を通して対向させている。従って、以下に述べるような問題点を有していた。

【0006】画面サイズが大きくなれば、それだけ走査光の光路も長くなり、高出力の発光素子が必要となり、従って、発光素子のサイズも大きくならざるを得なかった。また、素子/部品点数が多い上に、取り付けスペースが大きく、小型化が困難であった。さらに、タッチパネルを取り付ける表示装置、例えばLCDやCRTに、

タッチパネルを合わせるためにはベゼルをカスタムで製作する必要があり、開発費が高額になると共に、表示装置のモデルチェンジに柔軟に対応することが困難であった。

【0007】さらにまた、LEDなどの発光素子のサイズが大きいため光軸が高く、従って、動作位置が高いため視差の原因となっていた。この傾向は、図15に示すように、CRTのように曲率をもった画面にタッチパネルを使用するときに顕著に現われ、問題となっていた。また、LEDおよびフォトトランジスタの取り付けピッチが規定されてしまうため、分解度を高く設定できないという問題もあった。さらに、従来装置では、受光素子列として2端子のフォトトランジスタを使用して小型化に対応してきたが、微弱光の入力においては、電極間容量の関係で立ち上がり速度が低下し、必要な応答速度が得られないと言う問題もあった。

【0008】(2) 静電容量式タッチパネル

次に、静電容量式タッチパネルについて説明すると、静電容量式タッチパネルは、そのタッチ面の反対側にITO膜を設けたタッチパネル部材を使用するもので、そのタッチ面に導電性物質が接触した時に生じる容量変化を利用して、導電性物質のタッチ位置のX座標及びY座標を検出するものであるが、以下に述べるような問題点を有していた。

【0009】タッチパネル部材にITO膜がついているため、外乱光の光路変更を防ぐことが困難であるという問題があった。さらに、動作原理が静電容量の変化を使用するため、導電性物質でないと動作しないため、特殊なペンなどの入力装置が必要であった。また、周囲の環境(電波ノイズ、湿度)の影響を受け易く、誤動作し易いという問題もあった。そして、画面の全面を、ITO膜が成膜されたタッチパネル部材で覆う必要があるため、透過率や視認性が落ちるという問題もあった。さらにまた、静電容量式タッチパネルは、本質的に静電耐圧に弱いという問題も有していた。

【0010】(3) 超音波式タッチパネルがある。

次に、超音波式タッチパネルについて説明すると、この超音波式タッチパネルは、プラスチックなどの物質表面を伝搬する表面弾性波を使用するものであり、音波を吸収する物質によってタッチパネルの表面をタッチすることによって、表面弾性波が減衰することを利用してタッチ位置のX座標及びY座標を検出するものである。しかし、超音波式タッチパネルにも次のような問題点があった。

【0011】まず、超音波利用の特性として、音波ノイズの影響を受け易く、表面弾性波使用のため密閉構造ができないという問題もあった。また、タッチパネル表面に、ごみや汚れや傷が付くと、誤動作し易いという問題もあった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来のタッチパネルが有する上記問題点に鑑みて成されたものであり、発光部及び受光部自体の簡略化小型化を図ることが可能であり、さらにベゼル構造などの設計の自由度が増加し、装置の簡略化小型化を図ることが可能であり、従って、携帯用端末やPDAなどにも好適に適用可能な、新規かつ改良された光式タッチパネルを提供することを目的としている。

【0013】本発明のさらに別の目的は、大型の表示装置に適用する場合であっても、発光部として高出力の装置を要せず、従って、装置の小型化を図ることが可能であり、しかも、CRTなどの曲率を有する画面に適用する場合であっても、その曲面に合わせて自由に設置可能であり、従って視差の問題も生じない、新規かつ改良された光式タッチパネルを提供することである。

【0014】本発明のさらに別の目的は、発光素子として小型のものを採用可能であり、従って、要求される分解度に応じて、発光素子の数を自由に増やすことにより高分解度の装置を簡単に製造可能な、新規かつ改良された光式タッチパネルを提供することである。

【0015】本発明のさらに別の目的は、表示画面上に配したとしても、透過率や視認性に影響を与えず、またよごれや傷などのノイズの影響も受けにくく、さらにまたタッチ感覚にも優れ、誤入力が生じにくい、新規かつ改良された光式タッチパネルを提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の光式タッチパネルは、表示装置の表示面に設けられたタッチパネルと、前記タッチパネルの一方の水平方向辺に沿って配された水平方向発光素子列と、前記タッチパネルの一方の垂直方向辺に沿って配置された垂直方向発光素子列と、前記タッチパネルの少なくとも一隅に設けられた受光素子と、前記タッチパネルの他方の水平方向辺に配されて前記水平方向発光素子列から出射されて前記表示面に略平行に伝送される水平方向光を前記受光素子方向に光路変更する水平方向光路変更部材と、前記タッチパネルの他方の垂直方向辺に配されて前記垂直方向発光素子列から出射されて前記表示面に略平行に伝送される垂直方向光を前記受光素子方向に光路変更する垂直方向光路変更部材と、外部からの入力手段の動作による前記水平方向光と前記垂直方向光の変化から前記入力手段の動作位置を検出する検出装置とを有することを特徴としている。

【0017】かかる構成によれば、各発光素子から出射した光は、タッチパネル内またはタッチパネル上を進み、その対向側にある光路変更部材により光路変更されて受光素子により受光される。そして、外部からの入力手段による動作により変化した光量によりタッチ位置を検出することができる。このように、本発明にかかる光式タッチパネルでは、従来の装置のように、発光素子列

に対応した数の受光素子を設ける必要がないので、装置の小型化を図ることが可能である。

【0018】なお、本明細書において特に断らない限り、タッチパネルは略矩形形状のものであるとし、水平方向とは略矩形形状のタッチパネルの一方に延びる辺方向を示し、垂直方向とは前記水平方向に直交してタッチパネルの他方に延びる辺方向を示すものとする。さらに、入力手段についても、タッチペンなどの物体に限定されず、例えば作業者の指などを入力手段として用いることも可能である。そして、入力手段による動作に関しても、直接タッチパネルに接触する動作の他、タッチパネル上を横切る光を遮断する動作など、タッチパネル上、あるいはタッチパネル内を伝送される光に何らかの変化を与えるすべての動作を含むものとする。

【0019】また、タッチパネルを、例えば、導光板から構成することもできる。すなわち、光式入力装置は、請求項2に記載のように、表示装置の表示面に設けられた導光板より成るタッチパネルと、前記タッチパネルの一方の水平方向辺に沿って配された水平方向発光素子列と、前記タッチパネルの一方の垂直方向辺に沿って配置された垂直方向発光素子列と、前記タッチパネルの少なくとも一隅に設けられた受光素子と、前記タッチパネルの他方の水平方向辺に配されて前記水平方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される水平方向光を前記受光素子方向に光路変更する水平方向光路変更部材と、前記タッチパネルの他方の垂直方向辺に配されて前記垂直方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される垂直方向光を前記受光素子方向に光路変更する垂直方向光路変更部材と、外部からの入力手段の動作による前記水平方向光と前記垂直方向光の変化から前記入力手段の動作位置を検出する検出装置とを有するように構成することができる。

【0020】そして、かかる構成によれば、各発光素子から出射した光を、導光板内を安定的に伝送して、受光素子にまで到達させることが可能である。その結果、外乱光を遮蔽するためのフィルタや複雑なベゼル機構が不要となり、またノイズにも強く、安定かつ正確に動作する光式タッチパネルを提供できる。さらに、タッチパネルとして導光板を用いれば、外部から入力手段により導光板に接触すれば、導光板内を伝送される光量を容易に変化させることが可能となり、位置検出が容易となる。

【0021】受光素子は、請求項3に記載のように、前記タッチパネルの一隅に設けられて、前記水平方向発光素子列からの光と前記垂直方向発光素子列からの光を受光するように構成しても良いし、あるいは、請求項4に記載のように、前記タッチパネルの一隅に設けられて前記水平方向発光素子列からの光を受光する水平方向受光素子と、前記タッチパネルの他隅に設けられて前記垂直方向発光素子列からの光を受光する垂直方向受光素子とから構成することも可能である。いずれの構成を採用す

るにしても、従来の装置のように、発光素子の数に対応した数の受光素子を設置する必要がないので、受光素子の数を劇的に減少させ、装置の小型化簡略化を図ることが可能である。

【0022】さらに、前記水平方向光路変更部材及び前記垂直方向光路変更部材は、請求項5または請求項6に記載のように、それぞれ、前記各水平方向発光素子及び前記各垂直方向発光素子に対応して設けられた例えばハーフミラーなどのミラー列あるいはプリズム列から構成することが可能である。かかる構成によれば、各発光素子から出射されて導光板内を伝送されてきた光を簡単な構成で受光素子にまで導くことが可能である。

【0023】さらに、請求項7または請求項8に記載のように、前記ミラー列または前記プリズム列の各光路変更面を高さ位置の異なる複数の光路変更面列から構成し、前記各水平方向発光素子及び前記各垂直方向発光素子から出射される各光が、それぞれ異なる高さの位置の光路変更面に光路変更されるように構成すれば、光路変更光を減衰させることなく、受光素子にまで導くことが可能となり、より小型の発光素子を使用することが可能となるとともに、位置検出の精度も向上させることができる。

【0024】ところで、光式タッチパネルでは、光の光路変更位置に応じて発光素子から受光素子に至る光路長が異なり、従って受光素子により検出される光量も変化してしまう。そこで、請求項9に記載のように、前記ミラー列またはプリズム列の前記各光路変更面の寸法を、前記各光路変更面で光路変更されて前記受光素子に到達した各光が実質的に等しくなるように調整すれば、より精度の高い位置検出を行うことができる。

【0025】さらに、請求項10に記載のように、前記水平方向受光素子列及び前記垂直方向受光素子列を、それぞれチップ型LEDから構成すれば、ベゼル構造を採用せずとも導光板に発光素子列を直接設置することが可能となるので、さらに一層装置の小型化軽量化を図ることができる。

【0026】さらに、請求項11に記載のように、前記水平方向受光素子列及び前記垂直方向受光素子列から出射される光を集光して前記導光板に導くレンズ装置を設ければ、より効率的に光を導光板内に導入することが可能なので、位置検出精度の向上を図れる。

【0027】さらに、請求項12に記載のように、前記受光素子をフォトダイオードから構成すれば、装置の小型化を図ることが可能となるとともに、微弱光でも高速度な応答が可能となるために、装置全体の応答速度を短縮し、結果的に一素子あたりの検出回数を多くすることができるため検出精度の向上及び外乱光の影響を低減することができる。

【0028】さらに、請求項13に記載のように、前記受光素子を一次元イメージセンサから構成すれば、光路

変更された光を受光する画素の特定が可能となり、特に請求項7または請求項8に記載のような各受光素子に応じて光路変更位置の異なる構成と組み合わせれば、より高分解度で位置検出を行うことが可能となる。

【0029】さらに、請求項14に記載のように、表示装置の表示面に設けられた導光板より成るタッチパネルと、前記タッチパネルの一方の水平方向辺に沿って配された水平方向発光素子列と、その対向辺に沿って配されて前記水平方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される水平方向光を受光する水平方向受光素子列と、前記タッチパネルの一方の垂直方向辺に沿って配置された垂直方向発光素子列と、その対向辺に沿って配されて前記垂直方向発光素子列から出射されて前記導光板内を伝送される垂直方向光を受光する垂直方向受光素子列と、外部からの入力手段の前記導光板に対する動作による前記水平方向光と前記垂直方向光の変化から前記入力手段の動作位置を検出する検出装置とから光式入力装置を構成することもできる。

【0030】かかる構成によれば、各発光素子から出射した光を、導光板内を安定的に伝送して、受光素子にまで到達させることが可能である。その結果、外乱光を遮蔽するためのフィルタや複雑なベゼル機構が不要となり、またノイズにも強く、安定かつ正確に動作する光式タッチパネルを提供できる。さらに、タッチパネルとして導光板を用いれば、外部から入力手段により導光板に接触すれば、導光板内を伝送される光量を容易に変化させることが可能となり、位置検出が容易となる。

【0031】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面を参照しながら、本発明にかかる光式タッチパネルの好適な実施形態について詳細に説明する。なお、以下の説明及び添付図面において、実質的に同一の機能構成を有する部材については、同一の符号を付することにより重複説明を省略することにする。

【0032】まず、図1を参照しながら、第1の実施形態にかかる光式タッチパネル100の概略構成及びその動作原理について説明する。図示のように、本実施の形態にかかる光式タッチパネル100は、例えばアクリルなどの透明部材から成る導光板102と、その導光板102の一辺に適宜間隔をおいて配された複数のLED104a～104eから成る発光素子列104と、導光板102の発光素子列104が配される辺の対向辺に配される光路変更部材106と、光路変更部材106により光路変更された光を受光するフォトダイオードなどから成る受光素子108と、発光素子列104を駆動するとともに受光素子108による検出光の変化により入力動作を判断する制御器110を備えている。また、符号102aはレンズであり、各LED104a～104eから出射された光を集光して効率的に導光板102内に導くためのものである。なお、図1に示す例では、説明を

容易にするために、図中y方向にのみ光が射出される構成を示したが、実際には図中x方向にも光を射出するように構成して直交座標系を求める必要があることは言うまでもない。

【0033】次に、上記のように構成された光式タッチパネル100の動作原理について説明すると、動作時、発光素子列104の各LED104a~104eからは順次光112a~112eが射出されている。LEDから射出された光112a~112eは、レンズ102aにより集光されて導光板102内を伝送され光路変更部材106に到達する。光路変更部材106に到達した光は、光路変更部材106により受光素子108方向に光路変更され、受光素子108によりその光路変更された光が受光される。

【0034】ここで、図示のようにタッチペンや指などの入力手段114により導光板102を表面を押圧すると、その押圧された部分の導光板102の屈折率が変化し、その押圧された部分を通過して受光素子108に到達する光112bの光量が増加する。そして、制御器110は、受光素子108により検出される光112a~112eの光量変化により入力手段114が押圧された導光板102の位置を判断することが可能である。

【0035】次に、本発明にかかる光式タッチパネルの実際の配置構成について図2及び図3を参照しながら説明する。

【0036】まず、図2に示す光式タッチパネル100aにおいては、一つの受光素子108XYにより、X方向及びY方向の直交座標位置を検出可能にしている。すなわち導光板102の一方のX軸辺には水平方向発光素子列104Xが配されるとともに他方のX軸辺には水平方向光路変更部材106Xが配されている。また導光板102の一方のY軸辺には水平方向発光素子列104Yが配されるとともに他方のY軸辺には水平方向光路変更部材106Yが配されている。そして、水平方向発光素子列104Xから射出された光112Xは光路変更部材106Xにより光路変更されて発光素子108XYに到達する。これに対して垂直方向発光素子列104Yから射出された光112Yは光路変更部材106YによりまずY軸方向に光路変更され、導光板102の一端に設けられた光路変更板116によりX軸方向に光路変更され、光路変更部材106X内を通過して発光素子108XYに到達するように構成されている。

【0037】これに対して、図3に示す光式タッチパネル100bにおいては、受光素子を二つ設け、X座標位置については、水平方向受光素子108Xにより検出するとともに、Y座標位置については、垂直方向受光素子108Yにより検出する構成を採用している。図2に示す光式タッチパネル100aと同様に、本実施の形態にかかる光式タッチパネル100bにおいても、導光板102の一方のX軸辺には水平方向発光素子列104Xが

配されるとともに他方のX軸辺には水平方向光路変更部材106Xが配されている。また導光板102の一方のY軸辺には水平方向発光素子列104Yが配されるとともに他方のY軸辺には水平方向光路変更部材106Yが配されている。そして、水平方向発光素子列104Xから射出された光112Xは光路変更部材106Xにより光路変更されて水平方向発光素子108Xに到達する。また同様に、垂直方向発光素子列104Yから射出された光112Yは光路変更部材106Yにより光路変更されて垂直方向発光素子108Yに到達するように構成されている。

【0038】なお、本発明にかかる光式タッチパネルの配置構成は、上記例に限定されないことは言うまでもない。例えば、図2及び図3に示す配置構成では、光路変更部材106X、106Yにおける光の光路変更方向を同一にしたが、X軸方向及びY軸方向に応じて光路変更方向を異ならせることが可能であることは言うまでもない。例えば図2において、光路変更部材106Xにおける光路変更方向を逆方向にすれば、光路変更部材116の存在する位置に受光素子108XYを配することにより、X軸方向及びY軸方向の光を検出することも可能である。かかる構成によれば、一つの受光素子108XYによりX軸方向及びY軸方向の光を検出する場合であっても、最も長い光路長と最も短い光路長との差を比較的小さくすることができる。

【0039】次に、図4~図8を参照しながら、本実施の形態にかかる光式タッチパネルに適用可能な光路変更部材106のいくつかの構成例について詳細に説明することにする。

【0040】図4には、光路変更部材106の第1の実施形態が示されている。この光路変更部材106aは、各発光素子に対応して設けられたミラー列120から構成されている。ミラー列の120の各光路変更面は、各発光素子から射出されて導光板内を伝送された光を光路変更部材方向に光路変更するように配置されている。また、ミラー列120はハーフミラーから成り、光路変更部材方向に進行する光はそのまま通過させることが可能のように構成されている。従って、各ミラー120は、そのミラー120に対応する発光素子の光は光路変更部材方向に光路変更するとともに、別の発光素子に関する光路変更光はそのまま発光素子に送ることが可能となる。

【0041】図5には、光路変更部材106の第2の実施形態が示されている。この光路変更部材106bは、各発光素子に対応して設けられたプリズム列130から構成されている。各プリズム130は、そのプリズム130に対応する発光素子の光を光路変更部材方向に光路変更する光路変更面を有している。ただし、各プリズム130は、他の発光素子に関する光路変更光はそのまま発光素子に送ることが可能のように構成されている。

【0042】図6には、光路変更部材106の第3の実施形態が示されている。この光路変更部材106cは、導光板の厚み方向Dに展開する複数の光路変更面140a～140dを備えており、各光路変更面140a～140dがそれぞれ別の発光素子に対応して設けられていることを特徴としている。かかる構成によれば、導光板から送られてきた各光（紙面手前から奥に向かう光）は、異なる高さ位置において光路変更部材方向に光路変更されことになる。従って、各発光素子に対応する光は受光素子の異なる高さ位置に到達するので、後述するよう

に、受光素子としてCCDのような一次元イメージセンサを使用すれば、高分解度の光式タッチパネルを実現することが可能である。

【0043】図7には、光路変更部材106の第4の実施形態が示されている。この光路変更部材106dは、導光板の幅方向Wに展開する複数の光路変更面142a～142dを備えており、各光路変更面142a～142dがそれぞれ別の発光素子に対応して設けられていることを特徴としている。かかる構成によれば、導光板から送られてきた各光は、異なる水平方向位置において光路変更部材方向に光路変更されることになる。従って、各発光素子に対応する光は受光素子の異なる水平位置に到達するので、第3の実施形態にかかる光路変更部材106cと同様に、受光素子としてCCDのような一次元イメージセンサを使用すれば、高分解度の光式タッチパネルを実現することが可能である。

【0044】図8には、光路変更部材106の第5の実施形態が示されている。この光路変更部材106eは、面積が異なる複数の光路変更面144a～144eを備えており、各光路変更面144a～144eがそれぞれ別の発光素子に対応して設けられていることを特徴としている。図2、図3及び図8を参照すれば、容易に分かるように、発光素子から受光素子に至る光路長は、各発光素子の位置に応じて異なっている。従って、同一面積の光路変更面により各光を光路変更すれば、光伝送路の減衰により受光素子において受光される光量は各発光素子に応じて異なってしまう。そこで、本実施の形態によれば、受光素子において受光される光量が一定となるように、光路長146a～146eに応じて光路変更面144a～144eの面積を調整している。従って、かかる構成を採用すれば、より安定的に精度の高い光検出が可能となる。

【0045】次に、図9～図11を参照しながら、本実施形態にかかる光式タッチパネルに適用可能な受光素子の構成について説明する。

【0046】受光素子108は、例えばフォトダイオードから構成することが可能であり、図9及び図10に示すように、導光板102の一端において、発光素子列104と、光路変更部材106との間に搭載される切欠き部102cに配置することができる。なお、従来の光式

タッチパネルでは、受光素子として2端子のフォトトランジスタを採用して小型化を実現していたため、微弱光の入力においては、電極間容量によって立ち上がり速度が低下するという問題があった。特に、画面サイズの大きいタッチパネルにおいては必要な素子数が増加するために、それなりの応答速度が要求される。従って、画面サイズに大きいタッチパネルにおいては、フォトトランジスタの動作性能を考えた場合には、必要な応答速度を確保するためには、高出力のLEDを採用する必要があった。しかし、高出力のLEDは素子の外形寸法も大きいため、装置の小型化ができないという問題があった。この点、本実施形態によれば、微弱光でも高速度な応答が可能なフォトダイオードを採用しているので、素子数を増加させても装置全体の応答速度を短縮することができ、しかも一素子あたりの検出回数も増やすことができるため、検出の精度の向上を図ることが可能な上に、外乱光の影響も低減することが可能である。

【0047】このように、本実施の形態にかかる光式タッチパネルでは、受光素子の応答速度を向上させることが可能なので、通常のスキャンパルス数を従来装置に比較してアップすることが可能である。従って、図13に示すように、通常動作時には一定周期で駆動し、外乱光が入力された場合には、周波数を変更して外乱の周期と同期しない周期でスキャンすることにより、より精度の高い検出を行うことが可能である。さらに、

【0048】図11には、本実施の形態にかかる光式タッチパネルに適用可能な受光素子の別の実施形態が示されている。図示のように、この受光素子はCCDのような一次元イメージセンサから構成されている。一次元イメージセンサは、例えば一画素が10数ミクロン程度なので、高分解度の光式タッチパネルを構成することが可能である。さらに、一次元イメージセンサによれば、光の検出位置を容易に特定することが可能なので、例えば、図6及び図7に示すように、各発光素子に応じて異なる位置に光路変更光を導く構成を採用すれば、各画素109a～109gに異なる発光素子を割当てることが可能となり、より高分解度の光式タッチパネルを構築することが可能となる。また、1光路変更面にCCDの全面素子をあてれば、さらに分解度を増すことができる。

【0049】以上のように、本実施の形態にかかる光式タッチパネルによれば、導光板により光を伝送するので、従来のようにフィルタにより外乱光を遮蔽する必要が無く、従ってフィルタによる減衰がないので、効率的に光を伝送することが可能である。また、空気中を進行する光は距離の二乗に逆比例して減衰するが、導光板のような物質中を伝搬する光の減衰は少なく、効率的に光を伝送することが可能である。従って、本実施の形態にかかる光式タッチパネルによれば、例えばチップ型LEDのような小出力の小型LEDの採用が可能となり、装置の小型化省電力化を実現できる。

【0050】さらに、従来の光式タッチパネルでは、空气中に光を通し、その遮光を利用して位置を検出しているため水平方向の外乱光の入光に対して誤動作を防止することは非常に困難であった。しかし、本実施の形態にかかる光式タッチパネルでは、導光板を利用し、その中に光を通し表面光路変更を利用して検出するため、水平方向の光に対しても影響を受けず、安定した動作を確保することができる。

【0051】さらにまた、従来の光式タッチパネルでは、発光素子が大きく光軸が高いところにあったため、実際の画像位置とタッチする位置が3〜8ミリ程度離れていたため操作角度によっては大きな視差を生じていた。しかしながら、本実施の形態にかかる光式タッチパネルによれば、表示画像とタッチ位置を接近させることが可能となり、視差が生じにくく、従って誤操作も少ないタッチパネル構造を得ることができる。

【0052】視差は、特にCRTにタッチパネルを取り付けたときにブラウン管の曲率に依って周辺部分において大きく発生していた。しかし、本実施の形態にかかるタッチパネルによれば、図12に示すように、ブラウン管の曲率に合わせてプラスチックパネルを成型することができると視差をなくすることができるため、ブラウン管構造の表示装置にも好適に採用可能である。

【0053】さらに、本実施の形態によれば、受光素子の小型化を図れるので、例えば受光素子を導光板の一隅に埋め込む構成を採用することが可能となり、従って一体型の受光部を構成することができる。また同様に、発光素子についても小型化を図れるので、発光素子列をチップ型LEDを導光板の端面に一体的に取り付ける構成を採用することが可能となり、従って一体型の発光部を構成することができる。かかる構成により、従来の光式タッチパネルでは必須の要素であった複雑なベゼル構造が不要となり、発光部と受光部とを導光板に取り付けた一体型の完全密封型のタッチパネルを構成することができるので、耐環境性に優れた装置を実現することができる。

【0054】以上、添付図面を参照しながら本発明にかかる光式タッチパネルの好適な実施形態について説明したが本発明はかかる構成に限定されない。当業者であれば特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0055】例えば、上記実施形態においては、発光素子列に対向する面に光路変更部材を設けて光を受光素子に集める構成を示したが、本発明はかかる例に限定されない。図14に示す、光式入力装置200のように、光路変更部材を省略し、発光素子列に対向する面に対応する受光素子列208a〜208dを設け、各受光素子列208a〜208dにより発光素子列から出射されて、

導光板内を伝送される光を直接受ける構成を採用しても良い。

【0056】さらに、上記実施形態においては、導光板と光路変更部材とを組み合わせる例を示したが、導光板を用いない従来のタッチパネル構造を採用し、ただし、従来の受光素子列が配列される位置に、光路変更部材を配することにより、受光素子の数を少なくするように構成することも可能である。

【0057】

【発明の効果】本発明は、上記のように構成されているので、以下のような優れた効果を奏することが可能である。

【0058】まず、本発明にかかる光式タッチパネルによれば、導光板により光を伝送するので、フィルタによる減衰がないので、効率的に光を伝送することが可能である。また、導光板により光を伝送するので、光を減衰させることなく効率的に伝送することが可能である。従って、本発明にかかる光式タッチパネルによれば、例えばチップ型LEDのような小出力の小型LEDの採用が可能となり、装置の小型化省電力化を実現できる。

【0059】さらに、本発明によれば、受光素子の小型化を図れるので、例えば受光素子を導光板の一隅に埋め込む構成を採用することが可能となり、従って一体型の受光部を構成することができる。また同様に、発光素子についても小型化を図れるので、発光素子列をチップ型LEDを導光板の端面に一体的に取り付ける構成を採用することが可能となり、従って一体型の発光部を構成することができる。かかる構成により、従来の光式タッチパネルでは必須の要素であった複雑なベゼル構造が不要となり、発光部と受光部とを導光板に取り付けた一体型の完全密封型のタッチパネルを構成することができるので、耐環境性に優れた装置を実現することができる。

【0060】さらにまた、従来の光式タッチパネルでは、発光素子が大きく光軸が高いところにあったため、実際の画像位置とタッチする位置が3〜8ミリ程度離れていたため操作角度によっては大きな視差を生じていた。しかしながら、本実施の形態にかかる光式タッチパネルによれば、表示画像とタッチ位置を接近させることが可能となり、視差が生じにくく、従って誤操作も少ないタッチパネル構造を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる光式タッチパネルの実施の一形態の構成及び動作の概略を示す説明図である。

【図2】本発明にかかる光式タッチパネルの構成の一例を示す平面図である。

【図3】本発明にかかる光式タッチパネルの構成の一例を示す平面図である。

【図4】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な光路変更部の第1の実施形態を示す説明図である。

【図5】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な

15

光光路変更部の第2の実施形態を示す説明図である。

【図6】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な光光路変更部の第3の実施形態を示す説明図である。

【図7】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な光光路変更部の第4の実施形態を示す説明図である。

【図8】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な光光路変更部の第5の実施形態を示す説明図である。

【図9】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な受光素子の配置例を示す説明図である。

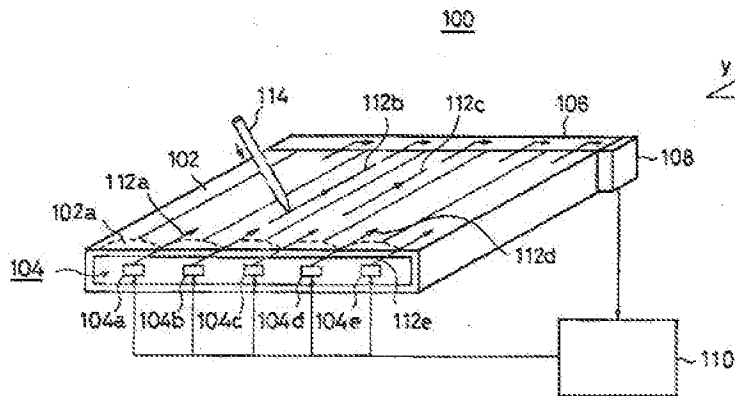
【図10】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な受光素子の配置例を示す説明図である。

【図11】本発明にかかる光式タッチパネルに適用可能な受光素子の他の実施形態を示す説明図である。

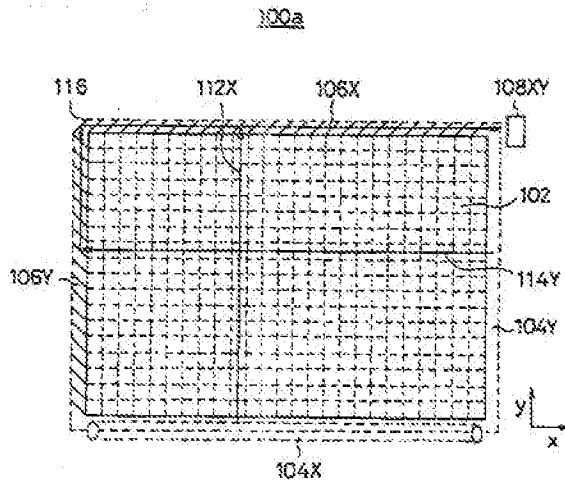
【図12】本発明にかかる光式タッチパネルをCRTに適用した様子を示す概略的な断面図である。

【図13】本発明にかかる光式タッチパネルの動作パルスの概略的な状態を示す説明図である。

【図1】



【図2】



16

【図14】本発明にかかる光式タッチパネルの実施の一形態の構成及び動作の概略を示す説明図である。

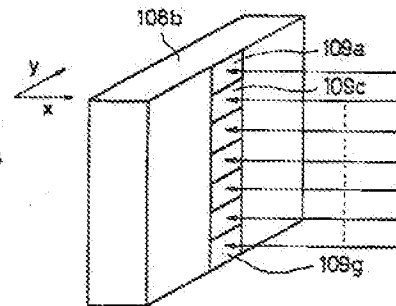
【図15】従来の光式タッチパネルの構成を示す略断面図である。

【図16】従来の光式タッチパネルの構成を示す略断面図である。

【符号の説明】

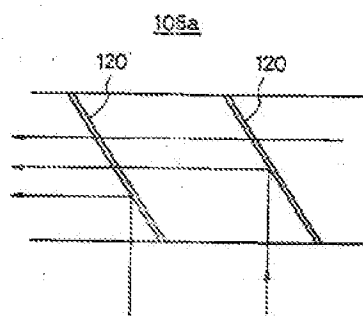
- 100 光式タッチパネル
- 102 導光板
- 102a レンズ
- 104 発光素子列
- 104a~104e LED
- 106 光路変更部材
- 108 受光素子
- 110 制御器
- 112a~112e 光路
- 114 入力手段

【図11】

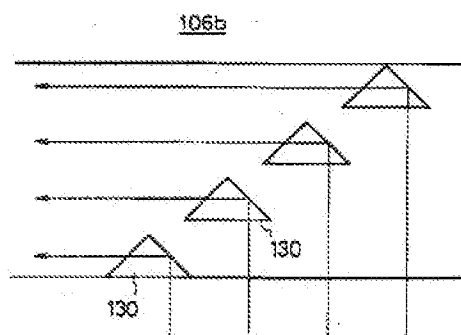


【図3】

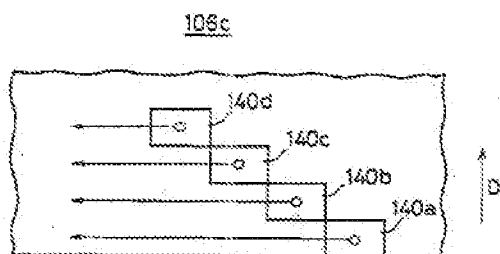
【図4】



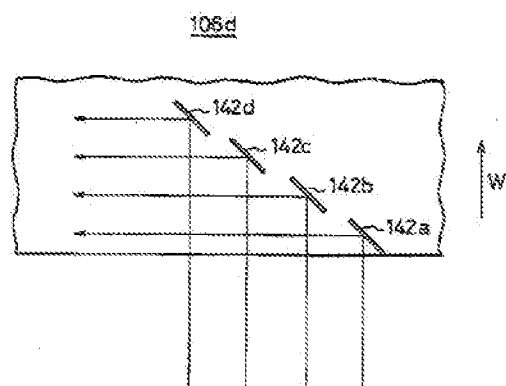
【図5】



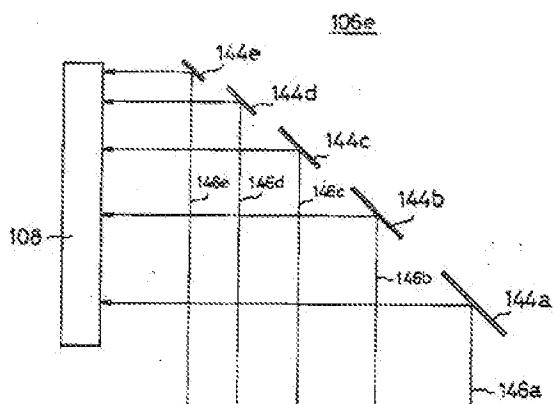
【図6】



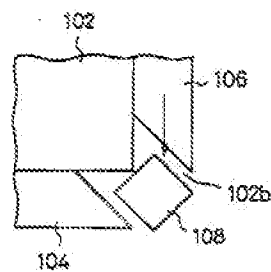
【図7】



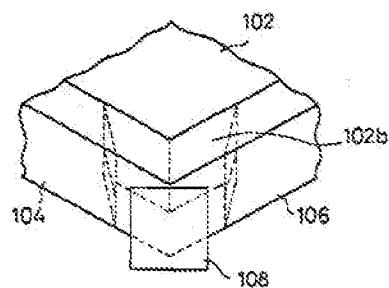
【図8】



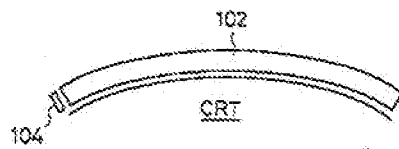
【図9】



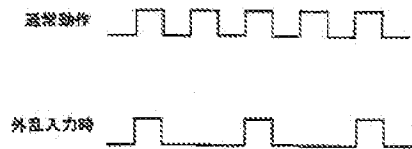
【図10】



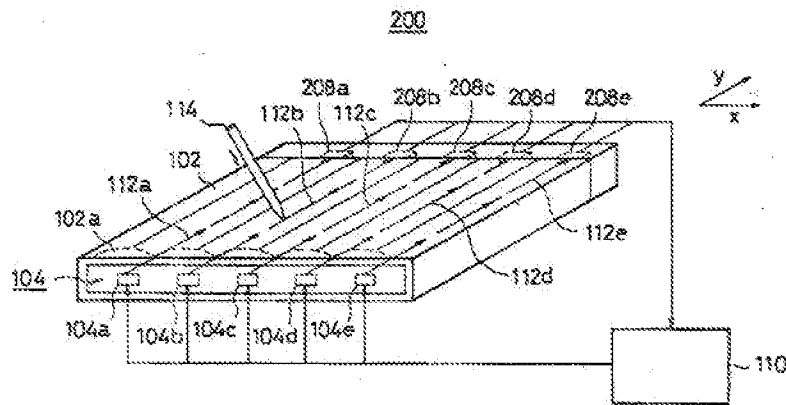
【図12】



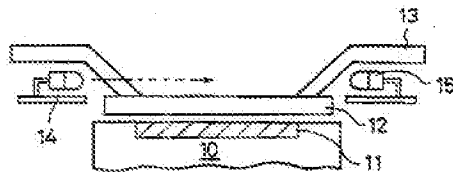
【図13】



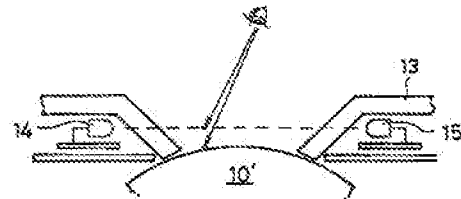
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 高山 克比吉
東京都江東区亀戸1-14-4 同和ビジュ
アルシステム株式会社内

(72)発明者 伊勢 有一
東京都江東区亀戸1-14-4 同和ビジュ
アルシステム株式会社内

(72)発明者 犬山 重芳
東京都江東区亀戸1-14-4 同和ビジュ
アルシステム株式会社内